

1. 初めてのLNG

日本で初めてとなるLNG（液化天然ガス）を、米アラスカ州から運んできた輸送船が、東京ガスの根岸工場（横浜市）に到着したのは1969年11月4日である。この日から、今年で62年となる。都市ガスはそれまで工場で石炭や石油を加工してつくっていた。海外で産出する天然ガスを現地で液化し、専用輸送船で遠い消費地に運ぶ。壮大なエネルギー転換には、国内でも膨大な作業が伴った。このLNG導入は、東京ガスと東京電力によって実現した。東京ガスが、LNGの導入検討を開始してから輸入を実現するまでには12年、東京電力が最初のLNGを燃料とした発電を行うには更に一年の期間が必要であった。

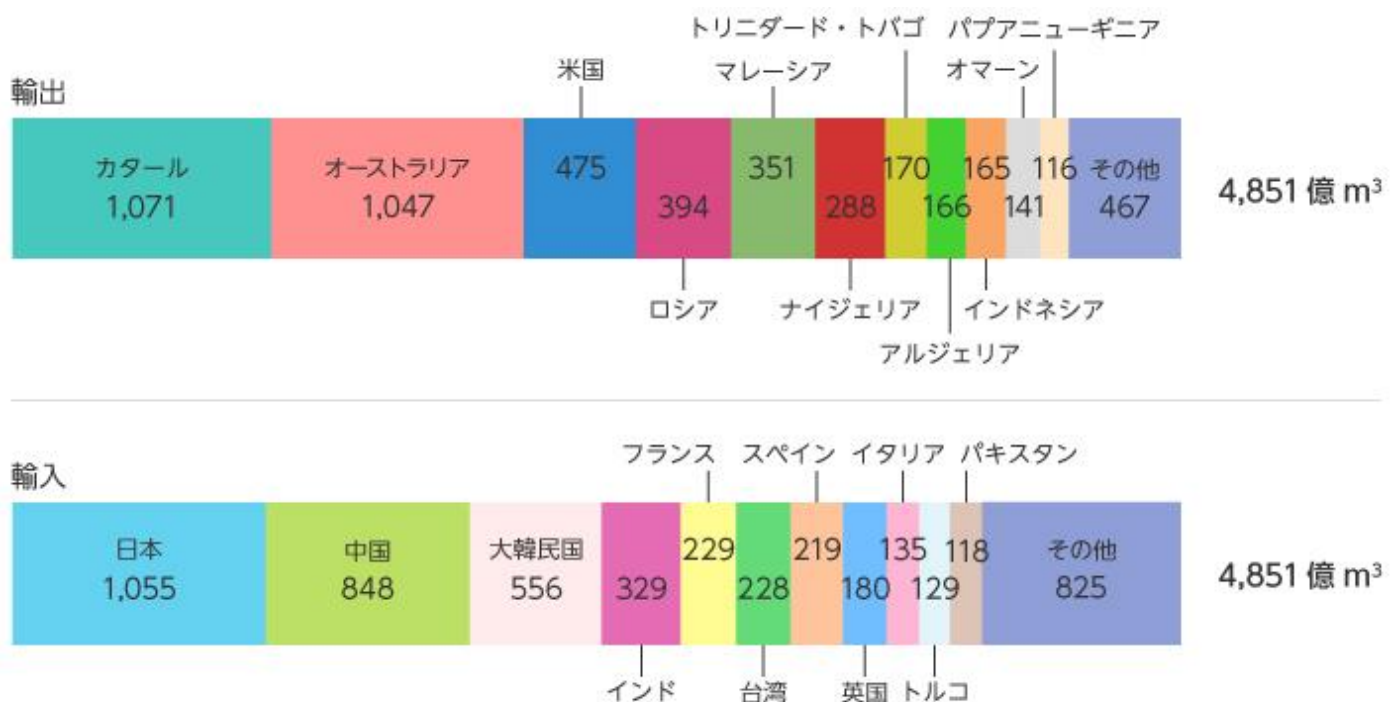
LNG（Liquefied Natural Gas）は、天然ガスを冷却した無色透明の液体です。天然ガスは、ほぼ大気圧下でマイナス162℃まで冷却すると液体になり、体積が気体のときの600分の1になります。この特性を利用して、LNGタンカーで大量の天然ガスを輸送することができます。



LNG 基地と LNG

2. LNGの輸入先

世界のLNG貿易量（2018年）



日本のLNG輸入量は10年前に比べ大幅に増加しており、特にオーストラリアからの輸入が増加しています。今後、シェールガス革命により生産の拡大している米国からの輸入など、LNG調達先の多様化を図っていきます。

2009年度 LNG 輸入実績



2009 年度 LNG 輸入量内訳



2019年度 LNG 輸入実績



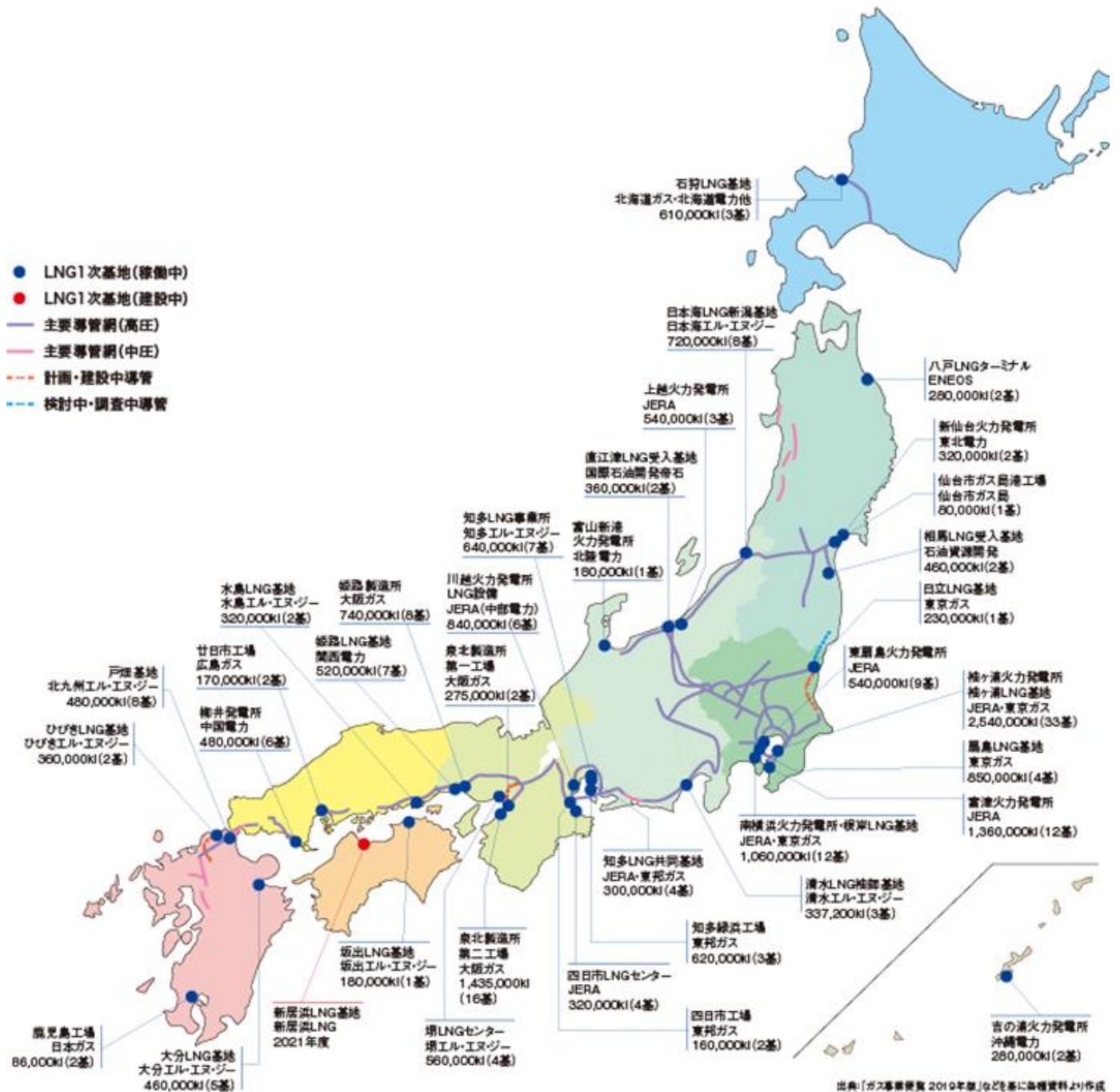
2019 年度 LNG 輸入量内訳



3. 日本のLNG基地と主要パイプライン

都市ガスの主原料である天然ガスは、そのほとんどを海外からLNG（液化天然ガス）の状態ですべて輸入しています。欧米のように大量のガスを高圧で輸送する輸送導管の整備は一部にとどまっています。そのため、LNG受入基地とガス導管でつながっていない一部の地域には、ローリー車や貨車でLNGの状態ですべて輸送しています。





出典:日本の LNG 基地は「The LNG industry, GIIGNL Annual Report 2019」を基に各種資料より作成、主要導管網は「総合資源エネルギー調査会基本政策分科会第1回システム改革小委員会資料」を基に各種資料より作成

天然ガスの種類

天然ガスには、地下に穴を掘ると自然に噴出する、従来どおり採掘可能な「在来型天然ガス」と、シェールガスなどの「非在来型天然ガス」があります。

在来型天然ガス

隙間の多い岩石の中の貯留層から産出される天然ガスです。

非在来型天然ガス

タイトガス

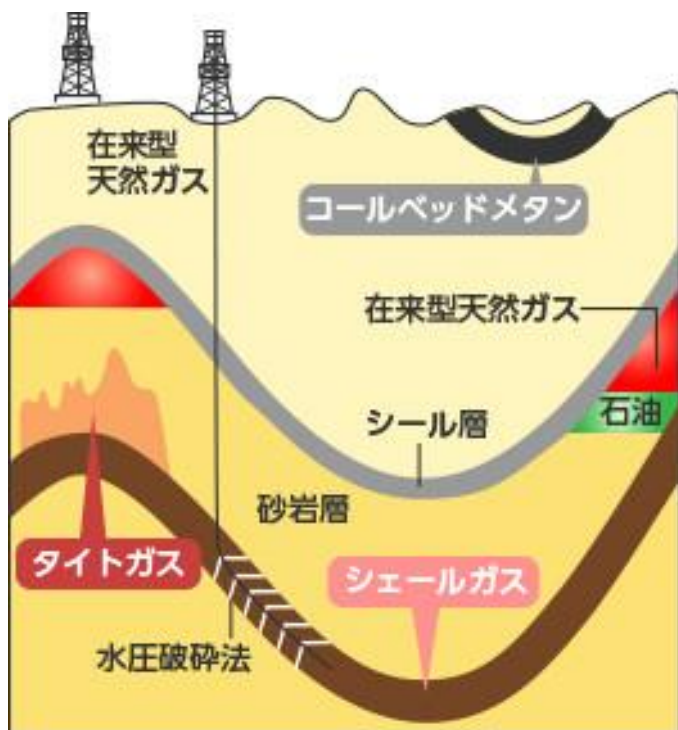
在来型ガスが貯留している地層よりも稠密な砂岩層に貯留した天然ガス。生産性が低かったため従来は開発が進みませんでした。1980年代後半から米国で開発が進展しています。

シェールガス

天然ガスが生成される頁岩層内に滞留した天然ガス。従来は経済的な生産が困難であったためほとんど開発されませんでした。2000年代になって新たな探鉱・開発技術を用いた開発が米国で急速に進み、最近では米国外でも開発が進められようとしています。

コールベッドメタン

石炭が生成される過程で発生して、そのまま石炭層に滞留した天然ガス。1980年代後半から米国で開発が進み、現在はオーストラリア・カナダ・中国などでも開発が進んでいます。



5. オーストラリアのLNG輸出基地

1 North West Shelf (NWS) Woodside : 16.7% (オペレーター) Shell : 16.7%、BHP : 16.7%、BP : 16.7%、Chevron : 16.7%、MIMI(三菱商事 : 50%、三井物産 : 50%) : 16.7% 1,690 万 t/年 (5 トレイン) 1989 年 東京ガス、JERA、東 邦ガス、九州電力、関 西電力、中国電力、 大阪ガス、静岡ガス、 東北電力 中国 CNOOC

2 Darwin ConocoPhillips : 56.9% (オペレーター) Santos : 11.5%、INPEX : 11.4%、Eni : 11%、Tokyo Timor Sea Resources : 9.2% (JERA : 6.13%&東京ガス : 3.07%) 370 万 t/年 (1 トレイン) 2006 年 JERA、東京ガス

3 Pluto Woodside : 90% (オペレーター) 東京ガス : 5%、関西電力 : 5% 470 万 t/年 (1 トレイン) 2012 年 東京ガス、関西電力

4 Queensland Curtis (QCLNG) Shell : 73.75% (オペレーター) CNOOC : 25%、東京ガス : 1.25% 850 万 t/年 (2 トレイン) 2014 年 東海岸 炭層ガス 東京ガス 中国 CNOOC

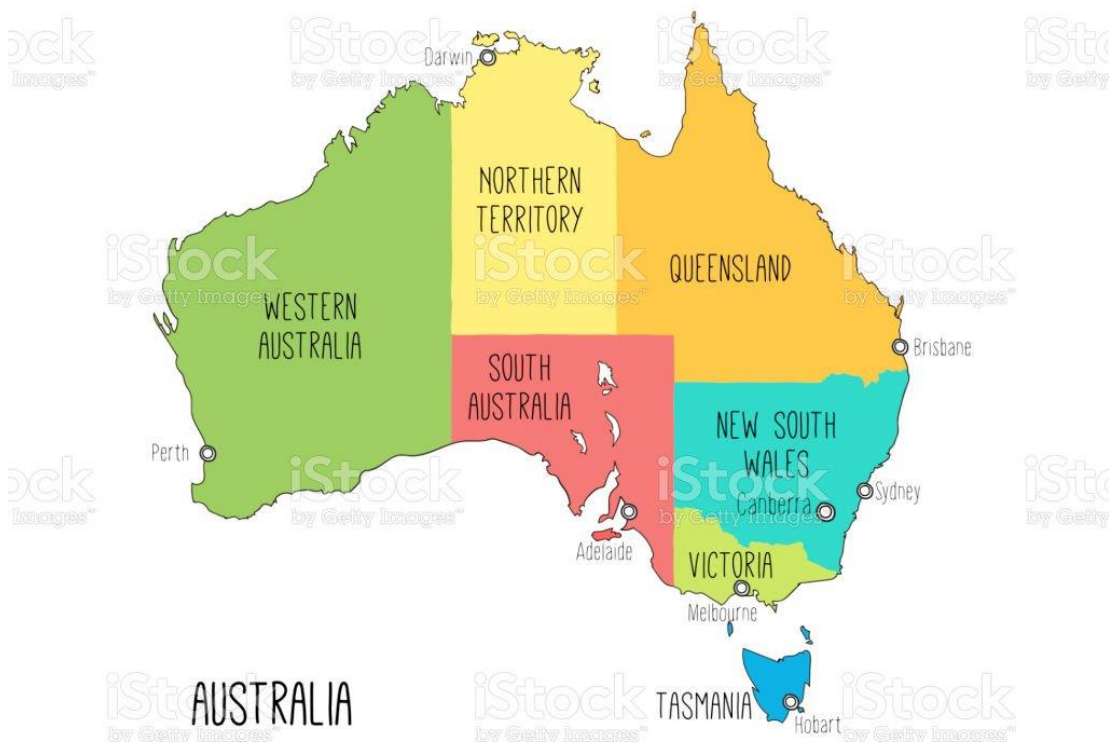
5 Gladstone (GLNG) Santos : 30% (オペレーター) Petronas : 27.5%、TOTAL : 27.5%、KOGAS : 15% 780 万 t/年 (2 トレイン) 2015 年 東海岸 炭層ガス 韓国 KOGAS

6 Australia Pacific (APLNG) Origin Energy : 37.5% (上流オペレーター) ConocoPhillips : 37.5% (LNG プラントのオペレーター) Sinopec : 25% 900 万 t/年 (2 トレイン) 2015 年 東海岸 炭層ガス 関西電力 中国 Sinopec

7 Gorgon Chevron : 47.3% (オペレーター) Shell : 25%、ExxonMobil : 25%、大阪ガス : 1.25%、東京ガス : 1%、JERA : 0.417% 1,560 万 t/年 (3 トレイン) 2016 年 東京ガス、JERA、大阪ガス、九州電力、JXTG エネルギー 中国 PetroChina 韓国 SK、韓国 GS Caltex

8 Wheatstone Chevron : 64.14% (オペレーター) KUFPEC : 13.4%、Woodside : 13%、PE Wheatstone : 8%、九州電力 : 1.46% 890 万 t/年 (2 トレイン) 2017 年 JERA、九州電力、東北電力

9 Ichthys INPEX : 62.245% (オペレーター) TOTAL : 30%、CPC : 2.625%、東京ガス : 1.575%、大阪ガス : 1.2%、関西電力 : 1.2%、東邦ガス : 0.42%、JERA : 0.735% 890 万 t/年 (2 トレイン) 2018 年 JERA、東邦ガス、東京ガス、関西電力、大阪ガス、九州電力、INPEX





米の LNG 輸出、世界トップに 豪州とカタール抜く

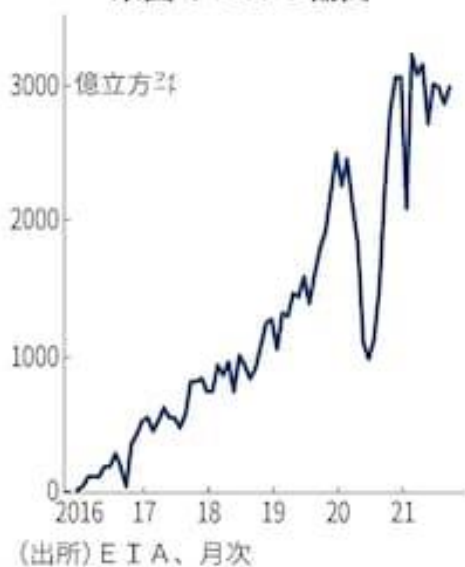
2022 年 1 月 6 日 7:17



液化天然ガス（LNG）の世界需要は 2021 年、新型コロナ禍でも伸び続けた=ロイター

【ヒューストン=花房良祐】米国産の液化天然ガス（LNG）の輸出量が 2021 年 12 月、月次ベースで世界一となった。これまではオーストラリアとカタールが輸出国のトップ争いを繰り広げてきたが、「シェール革命」を受けて米国の LNG の存在感が急速に増している。米 CNN などによると、米国の 21 年 12 月の月次の輸出量は約 770 万トンとなり、700 万トン台のカタールとオーストラリアをわずかに上回ったという。正式な統計はまだ公表されていないが、LNG 運搬船を追跡するデータを集計して報じた。

米国の LNG 輸出



背景には、00年代後半に始まったシェール革命を受けて米国内では安価なガスが大量生産されるようになったことがある。米南部でプラントが相次いで稼働し、21年は天然ガス価格が高騰する欧州向けの輸出が増えた。米本土からLNGの輸出が始まったのは16年で、約6年で世界一の座に駆け上がった。

22年は建設中のプラントの稼働が相次ぎ、LNGの生産能力も世界一となる見通しだ。米エネルギー情報局(EIA)によると、米国のLNG生産能力は22年末までに前年比2割増の日量139億立方フィート(年産約1億100万トン)となりそうで、オーストラリアの日量114億立方フィート(年産約8300万トン)とカタールの日量104億立方フィート(年産約7600万トン)を追い抜くという。

欧州では天然ガス相場の上昇を受け、パイプラインで輸入するロシア産ガスに依存することへの警戒感も高まっている。欧州に輸出しやすい位置にある米国のLNG生産能力の増強は、エネルギー地政学にも影響しそうだ。

2018年5月21日、ある一艘の船が、神奈川県横浜市の港に到着しました。東京ガス株式会社が米国から受け入れた、「シェールガス」由来の液化天然ガス(LNG)を積んだ船です。「シェール革命」によって世界最大の天然ガス生産国となった米国。そんな米国から天然ガスを輸入することは、日本のエネルギー安全保障に大きな影響をもたらします。今回は、シェールガス由来LNGの輸入プロジェクトと、それが持つ意義をご紹介します。

米国の「シェール革命」とは

2000年代後半、米国では「シェール(Shale)」と呼ばれる種類の岩石の層に含まれている石油や天然ガスを掘削できる新しい技術が開発され、また経済的に見合ったコストで掘削できるようになりました。これにより、米国ではシェールガス(シェール層から採れる天然ガス)の生産が本格化。生産量は大幅に増加し、輸入量は減少、国内価格も低下していきました。これが「シェール革命」です。

詳しく知りたい



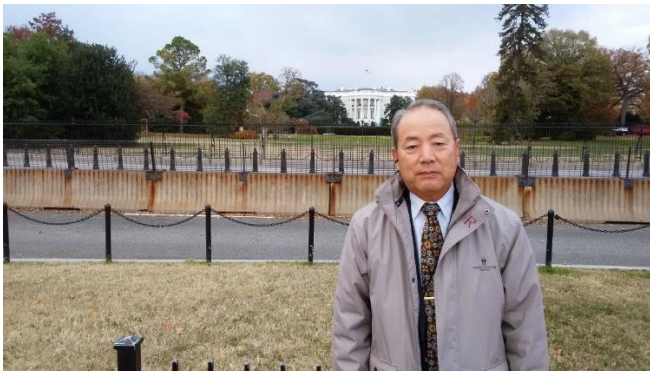
[「平成26年度エネルギーに関する年次報告\(エネルギー白書2015\)」第1部 エネルギーを巡る状況と主な対策](#)

[第1章 「シェール革命」と世界のエネルギー事情の変化](#)

この“革命”により、米国は、天然ガスの輸出を進めるようになりました。日本へも、2017年1月、ルイジアナ州サビンパスから輸出が開始されました。1969年より日本はアラスカ州から天然ガスを輸入していましたが、アラスカ州をのぞく米国で生産された天然ガスを輸入するのは初めてのことでした。

日本企業によるシェールガス開発・輸入プロジェクト

今回、横浜市の東京ガス根岸LNG基地に受け入れられた液化天然ガス(LNG、天然ガスを運搬できるよう液化したものは、日本初の長期契約に基づいた調達プロジェクトによるものです。メリーランド州ラスビーに位置する「コープポイントLNGプロジェクト」は、現地でのガス調達から液化加工委託、購入まで日本企業がかかわっています(液化加工を受託しているのは米国企業)。「シェール革命」ののち、数年の投資と開発を経て、2018年4月、やっと初出荷にこぎつけたのです。



7. サハリン2について

日本に重要なサハリン1、2 実はサハリン9まである 事業の経過をたどる



サハリ

ン2プロジェクトの様子(写真:ロイター/アフロ)

ロシアに対する非難が強まる中、日本が石油・天然ガスの権益を持つサハリンでの事業をめぐり、共同で参画していた欧米の国際石油資本(メジャー)が相次いで撤退を決めた。「サハリンでは大規模な石油・天然ガスの埋蔵量が確認されており、我が国に地理的に極めて近いことから、供給源の多角化に資する重要なプロジェクト」

(※経済産業省資源エネルギー庁「[エネルギー白書 2012](#)」より)

国は折に触れて日本の北方にあるその土地と資源の重要性を強調してきた。欧米各国が制裁を強める中、日本企業は難しいかじ取りを迫られている。

サハリン1、サハリン2がクローズアップされるが、石油開発のサハリンプロジェクトはこのほか、中国企業が参画するサハリン3をはじめ、サハリン9まで存在する。

原油価格(WTI)が1バレル120ドルを超えて高騰した2008年、筆者はロシアでの石油開発事業に当たっていた。当時の経験と記憶を踏まえ、サハリンプロジェクトの始まりと1~9の各案件を概説する。

「サハリンプロジェクト」の興り

サハリンでの石油・天然ガスの開発事業の歴史は1960年代まで遡る。

経団連が、旧ソ連側との国家プロジェクトの組成などを目的として1965年に立ち上げた貿易・投資の窓口機関「日ソ経済委員会」(現日本ロシア経済委員会)を通じ、大型案件の実現に動いていた。

ソ連への外資参入が規制されるなか、日本側が資金や技術を提供する形で、石炭や木材など種々の資源開発が行われた。サハリンでの石油開発事業もその一つだった。

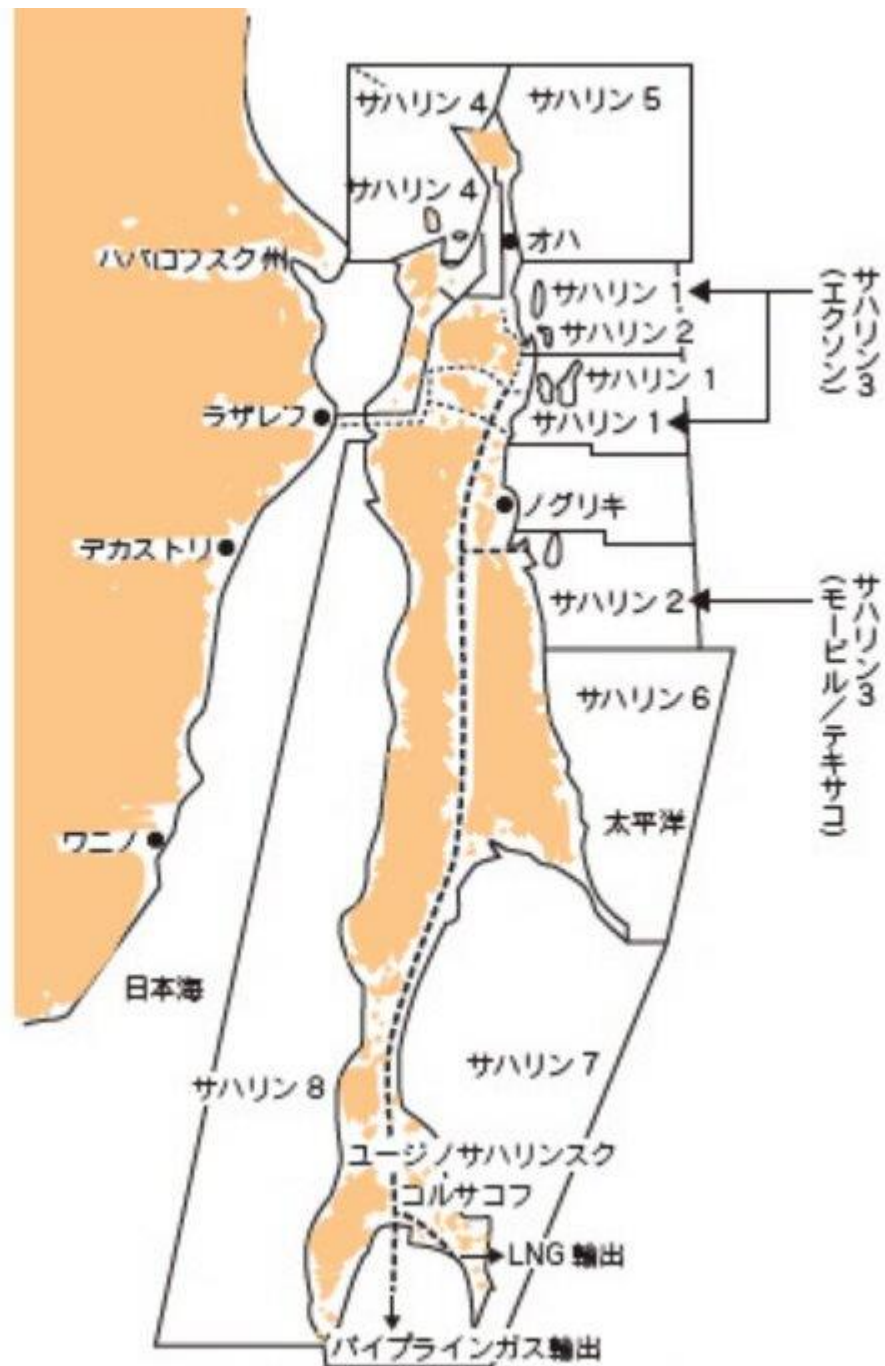
サハリン島の陸棚に賦存している、つまり眠っていると目された莫大な石油資源の探鉱・開発に向け、1972年に両者の間で具体的な協議が始まった。提案を受け、日本側では1974年に開発の実施主体とな

る半官半民の会社が設立された。「サハリン石油開発協力」、通称「旧 SODECO」(Sakhalin Oil Development Cooperation Co., Ltd; ソデコ)だ。1975年に同社とソ連の外国貿易省との間で、探鉱・開発・生産と日本への生産物供給に関する基本契約(General Agreement)が結ばれた。

ただ、この事業が日の目を見るのは、四半世紀以上先のこととなる。この間、日本側にとっての成果は渺々しかなかった。

一方、ソ連側は日本との協働を通じ、「西側」欧米メジャーの開発技術の移転という実利を得た。ソ連の真の狙いはそこにあった。

四半世紀は無為に過ぎたわけではなく、開発・生産に見合う埋蔵量は確認されていた。物探(物理探査)船による調査や試掘を経て発見された油ガス田がサハリン 1、2 へとつながっていくこととなる。



(石油天然ガス・金属鉱物資源機構の資料をもとに加工、以降の地図は北海道庁の資料を加工、薄緑の箇所が対象鉱区)